23.4 LIAISON ÉQUIPOTENTIELLE PRINCIPALE

- Sous gaine jaune/vert.

- Section de 6 mm².

- Relie les parties suivantes du bâtiment à la borne de terre principale:

  * les éléments métalliques fixes et accessibles de la construction
  * canalisation principale d'eau froide et d'eau chaude
  * colonnes principales du chauffage et de la climatisation
  * canalisations de mazout de la chaudière (arrivée et départ)
  * canalisation principale de gaz
  * canalisations de décharge si métalliques

- Par éléments métalliques accessibles, on entend les supports métalliques, les fers à béton, les grillages de protection du chauffage par le sol, les chambranles de porte métalliques, ...

- Généralement, ces raccordements se trouvent au garage.

23.5 LIAISON ÉQUIPOTENTIELLE SUPPLÉMENTAIRE

- Il s'agit des liaisons de terre supplémentaires dans la salle de bains

- Elles peuvent partir de la borne de terre principale ou d'un socle de prise de courant dans la salle de bain.

- Sous gaine jaune/vert.

- Section : - 2,5 mm² sous tube
  - 4 mm² sans protection

- Elles relient les éléments suivants :

  * canalisation d'eau froide et d'eau chaude
  * conduites de chauffage
  * conduite de gaz
  * baignoire et cuvette de douche (métallique)
  * grillage métallique protégeant le chauffage par le sol
  * chambranles de porte métalliques (s'ils recouvrent des canalisations électriques)

- Les liaisons sont réalisées à l'aide d'un collier (aussi avec le conducteur équipotentiel principal).

- La liaison ne peut jamais être interrompue lorsque le collier est enlevé.

23.6 CONDUCTEUR DE PROTECTION PRINCIPAL

- Liaison entre la borne de terre principale et le tableau de distribution

- Sous gaine jaune/vert

- Section de 10 mm².

26.6.1 Conducteurs de protection

- Sont tirés dans les tubes en même temps que les conducteurs actifs.

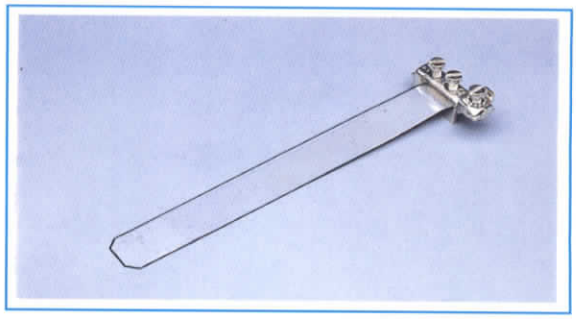
- Sous gaine jaune/vert

- La section dépend de la section des conducteurs actifs correspondants.

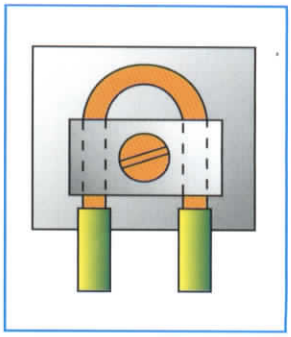
23.7 CANALISATION PRINCIPALE D'EAU FROIDE

- Canalisation partant du compteur d'eau ou de la pompe à eau.

- Le compteur d'eau ne peut jamais être ponté (électriquement).



Collier

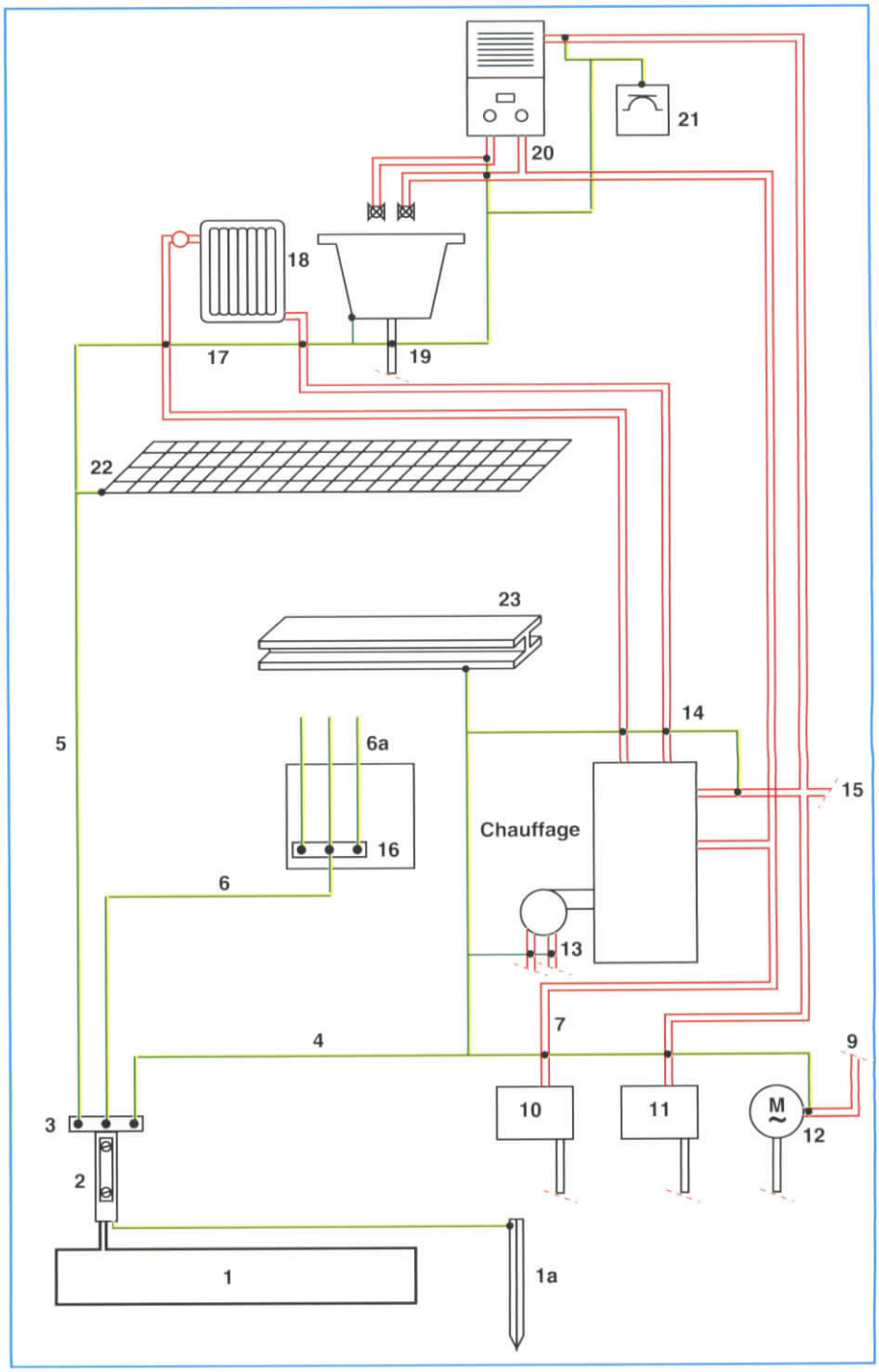


Connection ininterrompue

23.8 RÉCAPITULATIF DES LIAISONS DE TERRE D'UNE INSTALLATION DOMESTIQUE

Légende du schéma de terre correspondant :

1. Boucle de terre
1a. Electrode de terre supplémentaire
1b. Conducteur de terre
2. Barrette de sectionnement
3. Connecteur de terre principal
4. Liaison équipotentielle principale
5. Liaison équipotentielle supplémentaire
6. Conducteur de protection principal
7. Canalisation principale d'eau froide
8. Conduite principale de gaz
9. Conduite principale d'eau de pluie
10. Compteur d'eau
11. Compteur de gaz
11a. Conduite de gaz
12. Pompe d'eau de pluie
13. Canalisations de mazout de chauffage (alimentation, retour)
14. Conduites de chauffage (départs, retours)
15. Conduite principale d'eau chaude au départ de la chaudière
16. Borne de terre dans le tableau de distribution
17. Tuyaux de chauffage du radiateur de la salle de bains
18. Baignoire et/ou cuvette de douche
19. Tuyau de décharge de la baignoire et/ou de la douche
20. Conduites du chauffe-eau (arrivée, départ)
21. Prise de courant dans la salle de bains
22. Grillage métallique protégeant les résistances du chauffage par le sol dans la salle de bains.



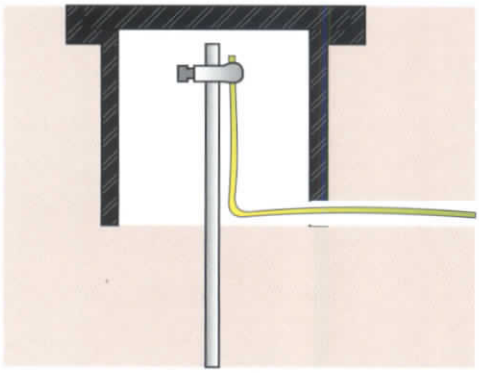
Liaisons de terre

23.9 REMARQUES

- Un conducteur isolé jaune/vert part du connecteur d'électrode de terre, au moins 60 cm sous le niveau du sol vers la barrette de terre. Sa section est de 16 mm².

- Le conducteur isolé est protégé par des tuiles.

- La connexion du conducteur à l'électrode de terre doit rester visitable dans un puits de contrôle (aussi à 60 cm sous le niveau du sol).



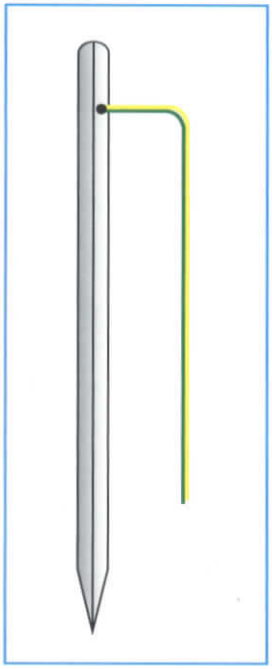
Placement du conducteur de terre

- La connexion est réalisée avec des connecteurs dans le même matériau que l'électrode (pour prévenir la corrosion).

- Certaines électrodes sont déjà pourvues d'un conducteur (pour éviter une connexion souterraine).

- Pour garder la barre ou le piquet vertical pendant son enfoncement, utilisez un trépied.

- Si nécessaire, on place des électrodes de terre supplémentaires, tous les 3 m environ. Elles sont reliées entre elles par un conducteur isolé jaune/vert de 16 mm².



Electrode de terre pourvue d'un conducteur

23.10 RÉSISTANCE DE DISPERSION DE L'ÉLECTRODE ET NOMBRE D'ID

La résistance de terre ou résistance de dispersion est la résistance (de contact) de l'électrode de terre par rapport au sol environnant.

La valeur est mesurée à partir de la barrette de terre. La valeur de la résistance ne peut jamais être supérieure à 100 Ω.

Si la valeur est inférieure à 100 Ω, il y a deux possibilités :

1. La résistance est inférieure à 30 Ω :

   l'installation est conforme au R.G.I.E.

2. La résistance est supérieure à 30 Ω mais inférieure à 100 Ω :

   l'installation est conforme au R.G.I.E. à condition de placer les interrupteurs différentiels suivants:

   * ID 300 mA : Interrupteur différentiel principal
   * ID 30 mA : Circuit de la salle de bains
   * ID 30 mA : Lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle
   * ID 30 mA : Prises de courant murales au nombre de 16 au maximum par ID (indépendamment du fait qu'elles soient simples ou multiples)
   * ID 100 mA : Cuisinière, réfrigérateur, congélateur.

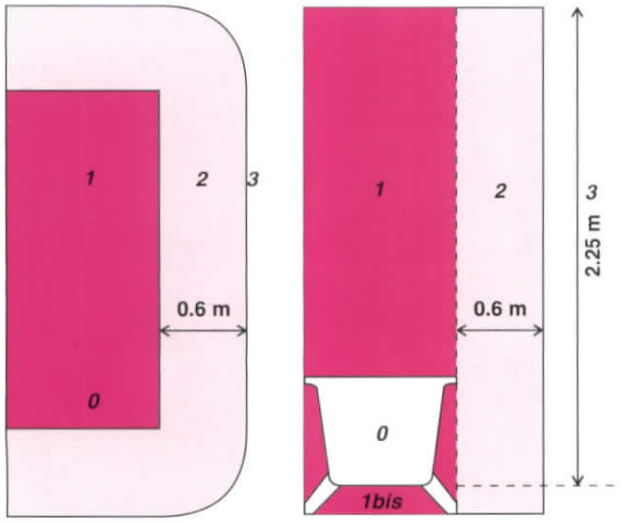
Egallement voir le schéma sur la page 59.

24 PROTECTION SUPPLEMENTAIRE DANS LA SALLE DE BAIN

24.1 VOLUMES DANS LA SALLE DE BAIN

Pour le placement du matériel électrique, la salle de bain est répartie en cinq volumes (zones espaces):

0. Volume intérieur de la baignoire
1. Le volume-enveloppe
1bis. Le volume sous la baignoire
2. Le volume de protection
3. L'extérieur du volume de protection



24.2 CANALISATIONS ET APPAREILS ÉLECTRIQUES DANS LA SALLE DE BAINS

24.2.1 Méthode de travail

- Ne placez jamais de canalisations en oblique sur le mur.

- Ne placez de canalisations horizontales qu'à proximité du plafond.

- Les tubes métalliques et le câble VFVB sont autorisés moyennant une pose noyée.

- L'installation d'éclairage doit toujours comporter deux pôles.

- Dans le «volume-enveloppe» sont autorisés uniquement :

  * les canalisations et appareils alimentés en 12 V CA max.;
  * un chauffe-eau présentant un degré de protection IP 25.

- Dans le «volume de protection» sont uniquement autorisés :

  * les canalisations et appareils alimentés en max. 25 V;
  * un chauffe-eau présentant un degré de protection IP 24;
  * les points d'éclairage en 230 V s'ils comportent une coiffe de protection mécanique et présentent un degré de protection IP 24.

- A l'»extérieur du volume de protection» sont autorisés uniquement :

  * les interrupteurs, prises de courant et appareils présentant un degré de protection IP 21, s'ils sont montés en saillie;
  * des câbles de chauffage présentant un degré de protection IP 21;
  * tous les appareils encastrés

- Dans le «Volume dans la baignoire» aucun matériel électrique n'est autorisé.

- Dans le «Volume sous la baignoire» seul est autorisé le matériel strictement nécessaire à l'hydromassage si:

  * la baignoire n'est pas métallique;
  * le volume est clos par une trappe de contrôle qui ne peut être ouverte qu'avec des outils;
  * toutes les connexions électriques sont du type fixe;
  * le matériel électrique présente au moins le degré de protection IP X4;
  * le montage du matériel électrique est réalisé sur des isolateurs à 5 cm au-dessus du sol.

- Dans le «volume-enveloppe» et le «volume de protection» seules sont admises les canalisations alimentant les appareils présents.

- En cas de chauffage par le sol, les résistances chauffantes doivent être protégées par un grillage métallique relié à une ligne équipotentielle supplémentaire.

25. MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION

Après avoir terminé l'installation, il faut la faire contrôler et faire le raccordement au réseau public.

25.1 CONTRÔLE (AGRÉMENT) DE L'INSTALLATION

Avant de pouvoir être raccordée au réseau de distribution, l'installation doit être «agréée» par un organisme de contrôle reconnu.

Agréée signifie que *l'installation a été réalisée conformément aux articles du R.G.I.E. et dans les règles de l'art.*

La demande de contrôle peut être introduite par écrit ou par téléphone auprès d'un représentant d'un organisme de contrôle agréé (voir les Pages Jaunes).

Lors du contrôle, l'installateur doit toujours être présent.

Les frais de la visite de conformité sont à charge de l'abonné et tous les appareils peuvent être enlevés pour contrôle.

Pendant le contrôle de l'installation, on mesure la résistance d'isolement et de la terre.

25.1.1 Mesure de la résistance d'isolement

La résistance d'isolement est la résistance entre les conducteurs entre eux et entre chaque conducteur actif et la terre.

Elle dépend surtout :

- du degré d'humidité dans les canalisations et à leur proximité
- du bon choix des conducteurs et des tubes
- des dommages éventuels.

Pour cette mesure, on utilise un contrôleur d'isolement capable de mesurer la résistance ohmique entre les conducteurs et entre un conducteur et la terre avec une tension continue suffisamment grande.

La tension continue doit être au moins égale à la tension nominale, avec un minimum de 500 V.

Contrôleur d'isolation

25.1.1.1 Procédure de la mesure

25.1.1.1.1 Résistance d'isolement totale par rapport à la terre

- Interrupteur général ouvert;
- Retirer les fusibles généraux, s'il y en a;
- Appliquer la première pointe de mesure successivement sur les conducteurs en aval de l'interrupteur général;
- Appliquer la seconde pointe de mesure à la barrette de terre principale;
- La mesure se fait avec tous les interrupteurs fermés;
- Les circuits des locaux humides peuvent être déconnectés.

$R \geq 25\ k\Omega$

25.1.1.1.2 Résistance d'isolement de chaque circuit par rapport à la terre

- Débrancher toutes les sécurités;
- Appliquer la pointe de mesure du contrôleur au début du circuit à contrôler (en aval des sécurités);
- Appliquer la pointe de mesure à la barrette de terre principale;
- Tous les interrupteurs sont fermés.

$R \geq 230\ k\Omega$ (pour U = 230 V)

$R \geq 400\ k\Omega$ (pour U = 400 V)

25.1.1.1.3 Résistance d'isolement d'un circuit pour :

- local humide
- vapeurs agressives
- installation extérieure

$R \geq 25\ k\Omega$

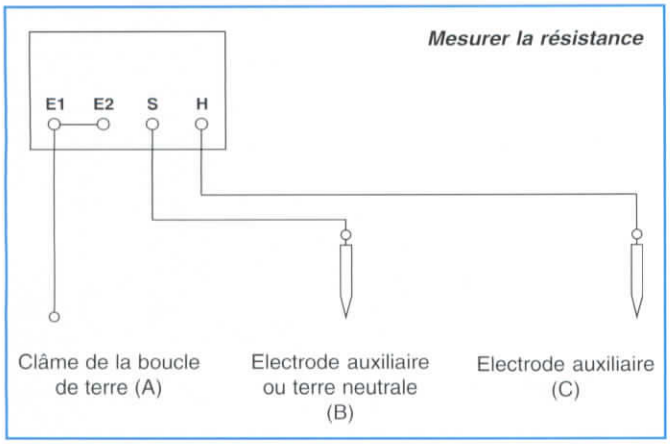
25.1.2 Mesure de la résistance de terre

La résistance de dispersion de l'électrode de terre est mesurée à l'aide d'un contrôleur de terre. Ce contrôleur envoie un courant alternatif d'environ 0,3 A pour une tension d'environ 60 V (électrolyse!).

La mesure repose sur le principe du «pont de Wheatstone» qui permet de neutraliser l'influence de la sonde et des électrodes supplémentaires (voir le «Cours d'électricité»).

Voir aussi «Résistance de l'installation de terre».

25.1.2.1 Schéma de raccordement



- Les électrodes secondaires B et C sont enfoncées dans le sol à proximité de l'habitation. Si ce n'est pas possible, on utilise un autre raccordement avec la terre (rail, canalisation d'eau, ...).

- La distance AB et AC doit être aussi grande que possible et de 20 m au minimum.

- La valeur mesurée est la résistance ohmique entre la boucle de terre et la terre environnante, en ajoutant les électrodes secondaires B et C.

Mesureur de la résistance de terre

25.2 RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION AU RÉSEAU DE DISTRIBUTION

25.2.1 Câble de raccordement

Le raccordement consiste à relier l'installation au réseau de distribution.

Le raccordement est réalisé par la société de distribution locale.

Le raccordement peut être aérien ou souterrain.

La section dépend de la puissance de l'installation. On utilise généralement du 10 mm^2 ou du 16 mm^2.

25.2.1.1 Raccordement souterrain

- Certains distributeurs placent le câble eux-mêmes, d'autres le font faire par l'installateur.

- Lors du placement, tenez compte des éléments suivants:

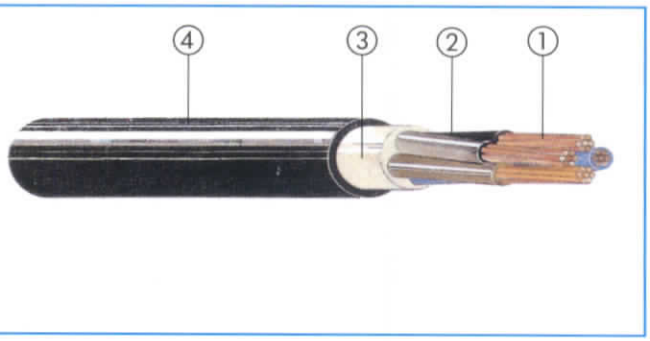
  * Câble à 60 cm sous la surface du sol.

  * Depuis l'habitation jusqu'au bord de la chaussée, le câble est tiré dans un tuyau de 10 cm de diamètre.

  * A partir du bord de la chaussée jusqu'au point de raccordement, le câble est protégé par des tuiles de protection

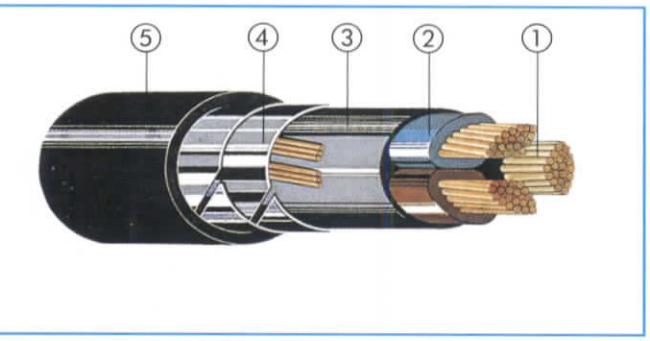
  * Le tuyau peut aussi accueillir le câble de la télédistribution.

- Type de câble: EXVB (antérieurement EVVB) ou EVAVB



EXVB - EVVB

1. Ame en cuivre
2. Isolation du conducteur en PVC (EVVB) ou PRC (EXVB)
3. Protection interne
4. Enveloppe en PVC



EVAVB

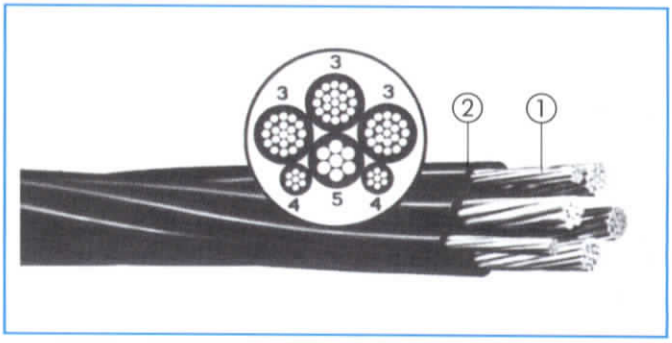
1. Ame en cuivre
2. Isolation du conducteur en PVC
3. Circuit de sécurité
4. Bandes ou fils d'acier
5. Enveloppe en PVC

25.2.1.2 Raccordement aérien

- L'endroit où le câble rentre dans l'habitation doit être situé à 4 m au moins au-dessus du sol.

PVC : polyvinylchloride
PRC : polyethylène réticulé

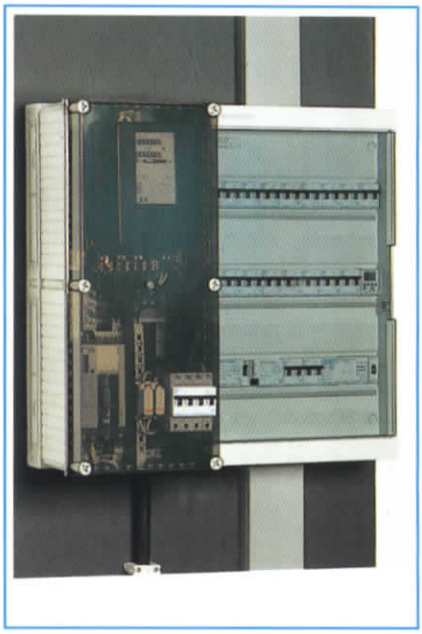
- Type de câble: BXB - BAXB



BAXB

1. Ame en cuivre ou en aluminium
2. Isolation du conducteur en PRC
3. Conducteurs de phase
4. Conducteurs pour l'éclairage public (pas présent pour un raccordement domestique)
5. Conducteur de neutre porteur

25.2.2 Raccordement du coffret à compteur



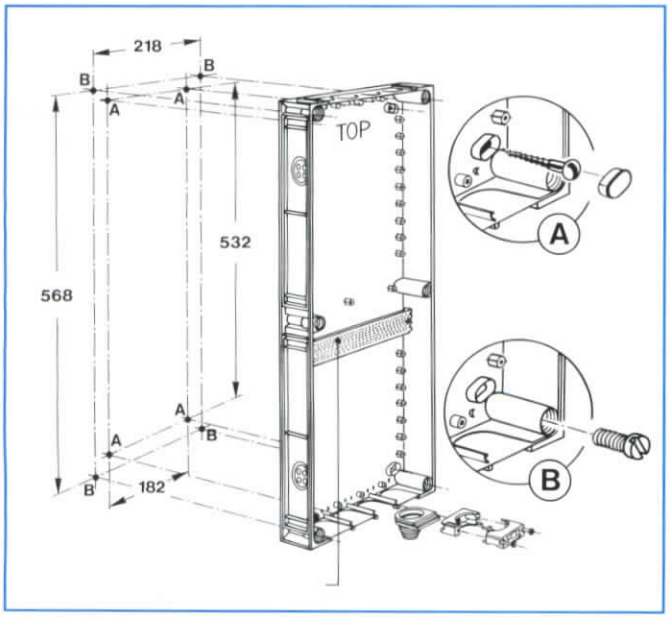
- Le coffret à compteur est installé en haut ou à côté de l'armoire de distribution.

- Le câble de raccordement (10 mm² ou 16 mm²) entre par le bas dans le coffret à compteur et est raccordé à un disjoncteur tétrapolaire.

- Des conducteurs de même section que celle du câble de raccordement partent de ce disjoncteur vers le compteur électrique, via les bornes-sectionneurs.

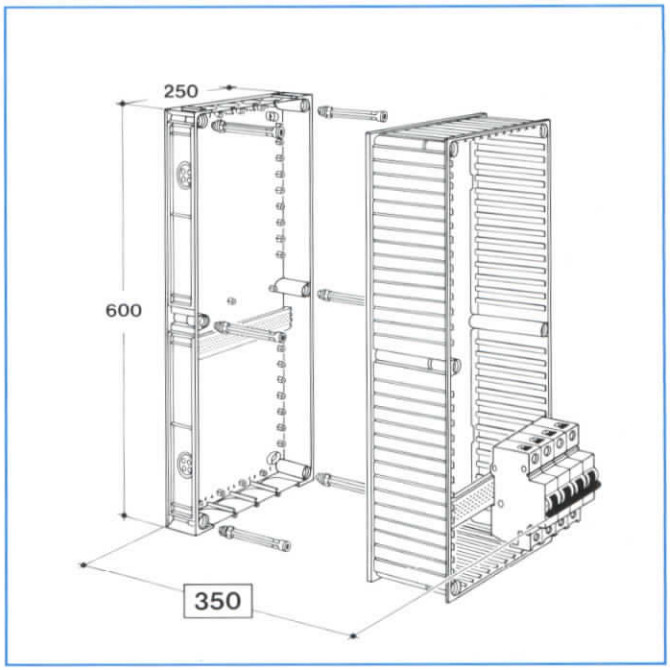
- Pour un aperçu de quelques raccordements courants au réseau public, voir "CAHIER DES CHARGES DES INSTALLATIONS DOMESTIQUES" sous la rubrique "Prescriptions du distributeur d'énergie".

- Pour un aperçu des compositions possibles d'un coffret de compteur, voir "Manuel général des coffrets de compteurs".

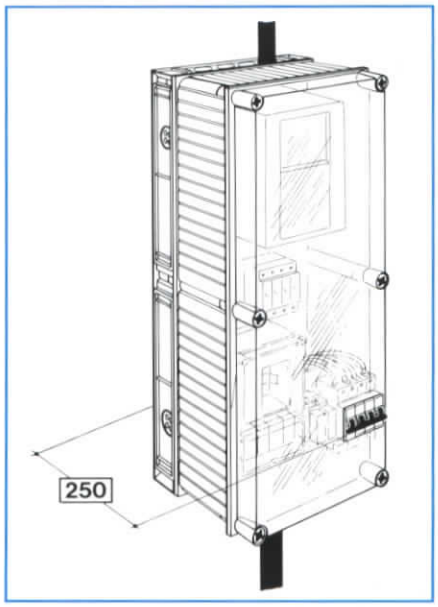


Montage du soccle

Exemple
25 S 60
Modules de raccordement et de comptage



Composants du système

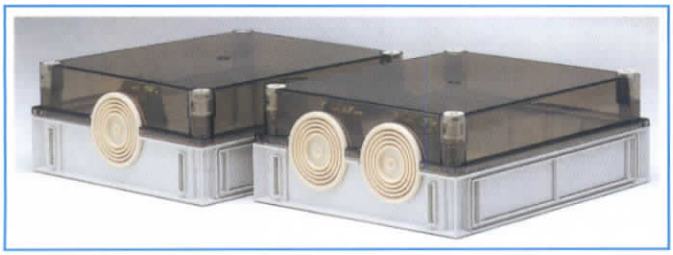


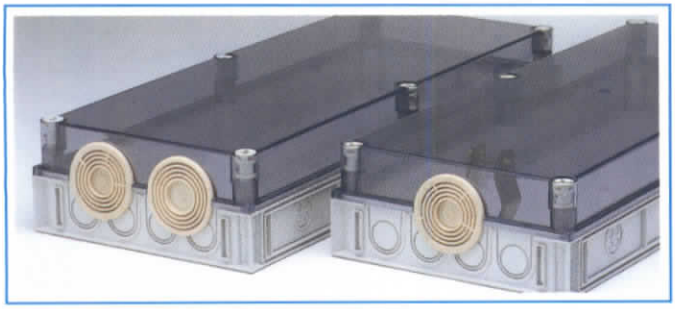
Exemple: installation du module de raccordement et de comptage

25S60 Les composants du système

Module de raccordement *Module d'extension*

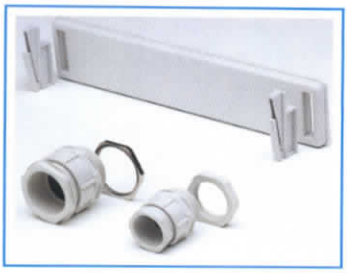
Boîtes tête-de-câble





Coffret pour colonnes montantes

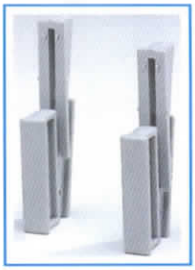
Plaque d'obturation



Passe-câble

Bloc de raccordement

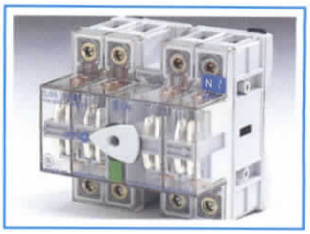
Set de jonction



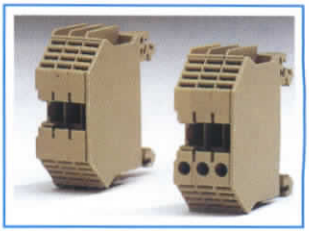
Set de raccordement

Borne-sectionneur

Interrupteur-sectionneur



Bornes de raccordement



Rail et gaine d'isolation

Passe-câble

Plaquette de fixation

26. DEGRES DE PROTECTION DES APPAREILS

Les appareils électriques de même nature peuvent différer sur le plan de la:

- pénétration de poussière
- pénétration d'humidité
- robustesse mécanique.

Les valeurs attribuées à un appareil pour sa résistance à la pénétration de poussière/d'humidité et sa résistance mécanique sont exprimées en degré (valeur) de protection ou «valeur IP».

Cette valeur est indiquée sur les appareils par les lettres «IP» suivies d'un, deux ou trois chiffres. Ces trois chiffres déterminent la valeur X1, X2 et X3.

X1 = Protection contre les contacts avec les parties sous tension. Protection contre la pénétration d'objets solides.

X2 = Protection contre la pénétration de liquides.

X2bis = Protection contre les contacts avec les parties sous tension (facultative).

X3 = Résistance mécanique (résistance aux chocs).

Parfois un chiffre est sans importance (peut avoir n'importe quelle valeur) et il est indiqué par un «X» (p.ex. IPX22).

Lettre addi-tionelle	Pour emploi avec X1	Essai	Protection contre l'accès au parties sous tension
A	0		Protection contre l'accès avec le dos de la main
B	0,1		Protection contre l'accès avec un doigt
C	1,2		Protection contre l'accès avec un outil
D	1,2,3		Protection contre l'accès avec un fil

26.1 VALEURS IPX1

X1	Protection contre les contacts avec les pièces sous tension. Protection contre les contacts de corps solides.		
	CEE	Essai	
0			Pas de protection
1			Protection contre la pénétration de corps solides supérieurs à 50 mm
2			Protection contre les contacts des doigts et contre la pénétration de corps solides supérieurs à 12 mm
3			Protection contre les contacts d'outils et contre la pénétration de corps solides supérieurs à 2,5 mm
4			Protection contre les contacts d'outils fins et contre la pénétration de corps solides supérieurs à 1 mm
5			Protection totale contre les contacts et contre les dépôts nuisibles de poussière
6			Protection totale contre les contacts et contre la pénétration de poussière